

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLATED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS
- UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-032005

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

G06F 13/38

H04L 29/02

(21)Application number : 11-067051

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.03.1999

(72)Inventor : KOBAYASHI TAKASHI

(30)Priority

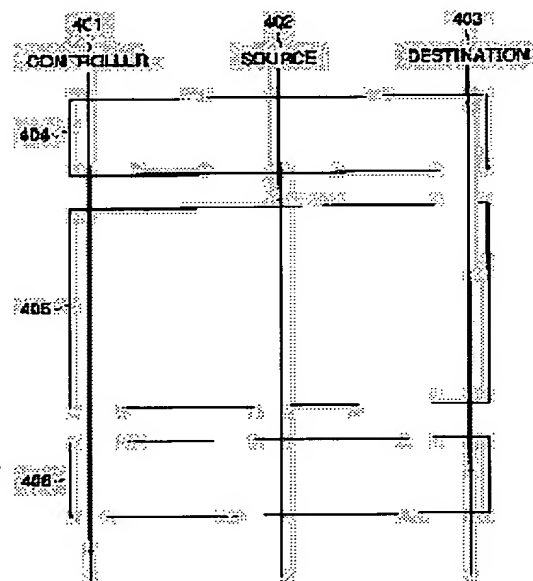
Priority number : 10061708 Priority date : 12.03.1998 Priority country : JP

(54) SYSTEM, METHOD AND DEVICE FOR DATA COMMUNICATION, DIGITAL INTERFACE AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the waste of retransmission data and to suppress the increase of traffic when the transmission of a segment is restarted and then to suppress the increase of bus traffic by transmitting a prescribed offset address after a network is initialized and restarting the transmission of information data via a source based on the offset address.

SOLUTION: In a 1st phase 404, i.e., a connection phase, a controller 401 inquires for the propriety of reception in a receiving buffer size of a destination 403 and sets the destination 403 in a reception waiting state. Then the controller 401 selects the object data which are asynchronously transferred from a source 402 and sets the source 402 in a transfer waiting state. In a 2nd phase 405, i.e., a transmission phase, the controller 401 controls the source 402 and the destination 403 and transfers the object data in sequence and asynchronously.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-32005

(P 2 0 0 0 - 3 2 0 0 5 A)

(43) 公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マ-コード (参考) | |
|----------------------------|------|------------|--------------|---|
| H04L 12/28 | | H04L 11/00 | 310 | D |
| G06F 13/38 | 350 | G06F 13/38 | 350 | |
| H04L 29/02 | | H04L 13/00 | 301 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全14頁)

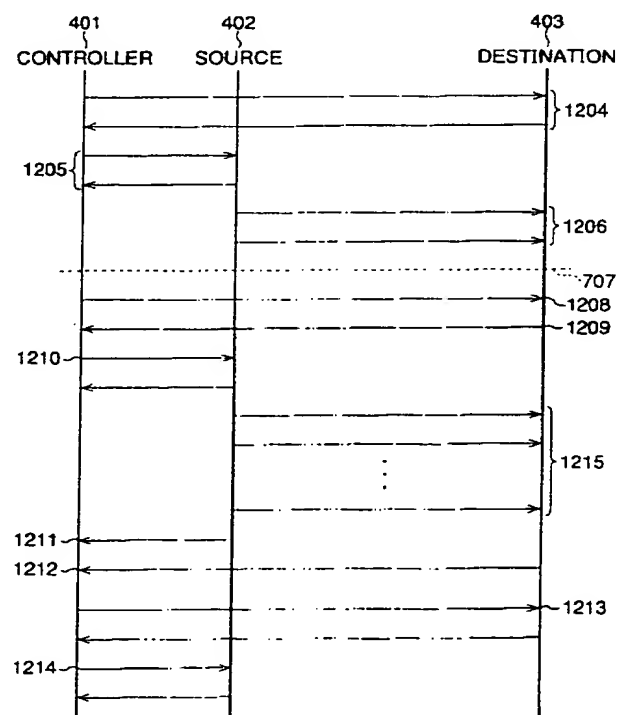
| | | | |
|--------------|-----------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平11-67051 | (71) 出願人 | 000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| (22) 出願日 | 平成11年3月12日(1999.3.12) | (72) 発明者 | 小林 崇史 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ ノン株式会社内 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願平10-61708 | (74) 代理人 | 100090273 弁理士 國分 孝悦 |
| (32) 優先日 | 平成10年3月12日(1998.3.12) | | |
| (33) 優先権主張国 | 日本 (J P) | | |

(54) 【発明の名称】 データ通信システム、データ通信方法、データ通信装置、デジタルインタフェース及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 バスリセットによりあるセグメントの伝送が中断された場合に、その後当該中断されたセグメントの伝送を再開する際の再送データの無駄をなくすようにする。

【解決手段】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、上記コントローラは、バスリセットに応じてオフセットアドレスを上記ソースに送信し、上記ソースは、該オフセットアドレスに基づいて上記情報データの送信を再開するようにして、あるセグメントの伝送を再開する際の再送データの無駄をなくして、バスのトラフィックの増加を抑制できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、上記コントローラは、ネットワークの初期設定後に、所定のオフセットアドレスを上記ソースに送信し、上記ソースは、該オフセットアドレスに基づいて上記情報データの送信を再開することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 2】 ソースの持つ被送信データを所定のセグメントに分割する機能と、

上記セグメントを幾つかの非同期通信パケットで伝送する機能と、

ネットワークの初期設定後、コントローラがディスティネーションに対しオフセットアドレスを問い合わせる機能と、

上記コントローラが上記ソースに対し上記オフセットアドレスを通知する機能と、

上記ソースが上記オフセットアドレスに対応するデータから再送を開始する機能とを有することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 3】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムに用いられるデータ通信方法であって、

ネットワークの初期設定後、上記コントローラが上記ソースに所定のオフセットアドレスを送信し、上記ソースが該オフセットアドレスに基づいて上記情報データの送信を再開することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 4】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとからなり、

上記コントローラが、ネットワークの初期設定後に、所定のオフセットアドレスを上記ソースに送信し、上記ソースが該オフセットアドレスに基づいて上記情報データの送信を再開する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 5】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含み、

ネットワークの初期設定に伴って送信の中断された情報データを、上記コントローラと上記ディスティネーションとの交渉で特定し、交渉により特定されたデータから送信を再開させる機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴とす

る記憶媒体。

【請求項 6】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するソースと、

上記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部に上記情報データを格納するディスティネーションと、

上記ソースと上記ディスティネーションとの間のデータ転送を管理するコントローラとを具備し、

ネットワークの初期設定に伴なって上記情報データの転送が中断された場合、該情報データの転送は、上記メモリ空間に格納されたデータの一部を廃棄することなく再開されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 7】 上記情報データは、1つ以上のセグメント毎に、1つ以上のパケットにより転送されることを特徴とする請求項 6 に記載のデータ通信システム。

【請求項 8】 上記パケットは、連続的に転送されることを特徴とする請求項 7 に記載のデータ通信システム。

【請求項 9】 上記パケットには、上記アドレスが格納されることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のデータ通信システム。

【請求項 10】 上記アドレスは、上記パケット毎に異なることを特徴とする請求項 7 ～ 9 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 11】 上記情報データの転送は、上記コントローラから指示されたアドレスを用いて再開されることを特徴とする請求項 6 ～ 10 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 12】 上記情報データの転送は、上記ディスティネーションから指示されたアドレスを用いて再開されることを特徴とする請求項 7 ～ 11 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 13】 上記初期設定は、上記ネットワークの接続構成が変化した際に行われることを特徴とする請求項 7 ～ 12 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 14】 上記初期設定は、上記ネットワークの接続構成を自動的に認識する処理を含むことを特徴とする請求項 13 に記載のデータ通信システム。

【請求項 15】 上記情報データは、IEEE 1394-1995 規格の Asynchronous 転送方式を用いて転送されることを特徴とする請求項 7 ～ 14 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 16】 上記ネットワークは、IEEE 1394-1995 規格に準拠したネットワークであることを特徴とする請求項 7 ～ 15 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 17】 上記情報データは、画像データ、グラフィックスデータ、テキストデータの少なくとも一つであることを特徴とする請求項 7 ～ 16 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 18】 デスティネーションの有するメモリ空

間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、

ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部を廃棄することなく、該情報データの転送を再開するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 19】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納するステップと、

ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 20】 ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、

ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 21】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送する手段と、

ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 22】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、

ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 23】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、

ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部を廃棄することなく、該情報データの転送を再開するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なデジタルインタフェース。

【請求項 24】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納するステップと、

ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なデジタルインタフェース。

【請求項 25】 ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、

10 ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なデジタルインタフェース。

【請求項 26】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送する手段と、

20 ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴とするデジタルインタフェース。

【請求項 27】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、

30 ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴とするデジタルインタフェース。

【請求項 28】 ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示する手段と、

ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴とするデジタルインタフェース。

【発明の詳細な説明】

40 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデータ通信システム、データ通信方法、データ通信装置、デジタルインタフェース及び記憶媒体に係り、特に、情報データ（画像データを含む）とコマンドデータとを混在させて高速に通信するネットワークとそのネットワークに適用可能な通信プロトコルの技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、パーソナルコンピュータ（以下、PC）の周辺機器の中で、最も利用頻度が高かったのは 50 ハードディスクやプリンタであった。これらの周辺機器

は、専用の入出力インタフェース或いは SCS I (small computer system interface) インタフェース等の汎用性のあるデジタルインタフェースによって PC と接続されていた。

【0003】一方、近年、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等の AV (Audio/Visual) 機器も PC の周辺装置の 1 つとして注目を浴びている。これらの AV (Audio/Visual) 機器も専用インタフェースを介して PC と接続されていた。

【0004】従来の専用インタフェースや SCS I インタフェースでは、特に、AV 機器の有する静止画像や動画画像のような大容量のデータを扱う場合において、データ転送レートが低い、パラレル通信のため通信ケーブルが太い、接続できる周辺機器の数と種類が少ない、接続方式に制限がある、リアルタイムなデータ転送が行えない等の多くの問題があった。

【0005】このような問題点を解決する次世代の高速、高性能デジタルインタフェースの一つとして、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) 1394-1995 規格が知られている。

【0006】IEEE 1394-1995 規格に準拠したデジタルインタフェース (以下、1394 インタフェース) には、次のような特徴がある。

- (1) データ転送速度が高速である。
- (2) リアルタイムなデータ転送方式 (即ち、Isochronous 転送方式) と Asynchronous 転送方式をサポートしている。
- (3) 自由度の高い接続構成 (トポロジ) を構築できる。
- (4) プラグ・アンド・プレイ機能と活線挿抜機能をサポートしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、IEEE 1394-1995 規格では、コネクタの物理的、電気的な構成、最も基本的な 2 つのデータ転送方式等については定義しているが、どのような種類のデータを、どのようなデータ・フォーマットで、どのような通信プロトコルに基づいて送受信するのかについては定義していなかった。

【0008】又、IEEE 1394-1995 規格の Isochronous 転送方式では、送出パケットに対する応答が規定されていないため、各 Isochronous パケットが確実に受信されたかは保証されない。したがって、連続性のある複数のデータを確実に転送したい場合、或いは 1 つのファイルデータを複数のデータに分割して確実に転送したい場合、Isochronous 転送方式を使用することはできなかった。

【0009】又、IEEE 1394-1995 規格の Isochronous 転送方式では、転送帯域に空きが

ある場合でも、通信の総数が 64 個に制限される。このため、少ない転送帯域で数多くの通信を行いたい場合、Isochronous 転送方式を使用することはできなかった。

【0010】又、IEEE 1394-1995 規格では、ノードの電源の ON/OFF、ノードの接続/切り離し等に応じてバスリセットが生じた場合、データの転送を中断しなければならない。ところが、IEEE 1394-1995 規格では、バスリセットや伝送時のエラーによってデータ転送が中断した場合、どのような内容のデータを失ったのかについては知ることができなかった。更に、一度中断した転送を復帰するためには、非常に煩雑な通信手順を踏む必要があった。

【0011】ここで、バスリセットとは、新たなトポロジの認識と各ノードに割り当てられるアドレス (ノード ID) の設定とを自動的に行う機能である。この機能により、IEEE 1394-1995 規格では、プラグ・アンド・プレイ機能と活線挿抜機能とを提供することができる。

【0012】又、IEEE 1394-1995 規格に準拠した通信システムにおいて、リアルタイム性は必要とされないが信頼性が要求される比較的データ量の多いオブジェクトデータ (例えば、静止画像データ、グラフィックスデータ、テキストデータ、ファイルデータ、プログラムデータ等) を、1 以上のセグメントに分割し、各セグメント内のデータを連続的に転送するための通信プロトコルは具体的に提案されていなかった。

【0013】又、このような通信システムでは、通常、バスリセットが発生した場合、セグメントの伝送を中断し、バスリセット動作の完了後にオブジェクトデータの転送を最初からやり直さなければならなかった。特に、ディスティネーションのバッファ容量が大きく、しかもセグメントの終わりの方でバスリセットが生じた場合は、再送のための時間が多くかかり、同じデータを無駄に再送してしまうという問題があった。

【0014】また、このような再送データの無駄を減らすには、ディスティネーションのバッファサイズを小さく設定することで、まるまる廃棄するセグメントと再送データの量とを減らすことができるが、そのようにすると、セグメント単位にデータ通信を指示するコマンドと、それに対するレスポンスの通信が増え、その結果、バスのトラフィックが増加して効率も悪くなるという問題もあった。

【0015】本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、バスリセットによりあるセグメントの伝送が中断された場合に、その後当該中断されたセグメントの伝送を再開する際の再送データの無駄をなくすることができるとともに、バスのトラフィックの増加を抑制できるようにすることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ通信システムは、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラを含むデータ通信システムにおいて、上記コントローラは、ネットワークの初期設定後に、所定のオフセットアドレスを上記ソースに送信し、上記ソースは、該オフセットアドレスに基づいて上記情報データの送信を再開することを特徴と示している。また、本発明のデータ通信システムの他の特徴とするところは、ソースの持つ被送信データを所定のセグメントに分割する機能と、上記セグメントを幾つかの非同期通信パケットで伝送する機能と、ネットワークの初期設定後、コントローラがディスティネーションに対しオフセットアドレスを問い合わせる機能と、上記コントローラが上記ソースに対し上記オフセットアドレスを通知する機能と、上記ソースが上記オフセットアドレスに対応するデータから再送を開始する機能とを有することを特徴と示している。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するソースと、上記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部に上記情報データを格納するディスティネーションと、上記ソースと上記ディスティネーションとの間のデータ転送を管理するコントローラとを具備し、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合、該情報データの転送は、上記メモリ空間に格納されたデータの一部を廃棄することなく再開されることを特徴と示している。

【0017】本発明のデータ通信方法は、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラを含むデータ通信システムに用いられるデータ通信方法であって、ネットワークの初期設定後、上記コントローラが上記ソースに所定のオフセットアドレスを送信し、上記ソースが該オフセットアドレスに基づいて上記情報データの送信を再開することを特徴と示している。また、本発明のデータ通信方法の他の特徴とするところは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部を廃棄することなく、該情報データの転送を再開するステップとを行うことを特徴と示している。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納するステップと、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部か

ら該情報データの転送を再開するステップとを行うことを特徴と示している。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ソースに対してディスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御するステップとを行うことを特徴と示している。

【0018】本発明のデータ通信装置は、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送する手段と、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴と示している。また、本発明のデータ通信装置の他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴と示している。

【0019】本発明のデジタルインタフェースは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部を廃棄することなく、該情報データの転送を再開するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なことを特徴と示している。また、本発明のデジタルインタフェースの他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納するステップと、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なことを特徴と示している。また、本発明のデジタルインタフェースのその他の特徴とするところは、ソースに対してディスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なことを特徴と示している。また、本発明のデジタルインタフェースのその他の特徴とするところは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、

情報データを転送する手段と、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴と示している。また、本発明のデジタルインタフェースのその他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴と示している。また、本発明のデジタルインタフェースのその他の特徴とするところは、ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示する手段と、ネットワークの初期設定に伴って上記情報データの転送が中断された場合に、上記メモリ空間に格納されたデータの一部から該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴と示している。

【0020】本発明の記憶媒体は、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとからなり、上記コントローラが、ネットワークの初期設定後に、所定のオフセットアドレスを上記ソースに送信し、上記ソースが該オフセットアドレスに基づいて上記情報データの送信を再開する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したことを特徴と示している。また、本発明の記憶媒体のその他の特徴とするところは、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含み、ネットワークの初期設定に伴って送信の中断された情報データを、上記コントローラと上記ディスティネーションとの交渉で特定し、交渉により特定されたデータから送信を再開させる機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴と示している。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明のデータ通信システム、データ通信方法、データ通信装置及び記憶媒体の一実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本実施例の通信システムの構成について説明する図である。図1において、各機器は、IEEE1394-1995規格（以下、1394規格）に準拠したデジタルインタフェース105を具備している。

【0022】図1の通信システムは、TV101、デジタルビデオテープレコーダ（以下、DVTR）102、プリンタ103、デジタルカムコーダ（以下、DVC R）104により構成されている。

【0023】図1において、TV101、DVTR102、DVC R104は、制御部106、信号処理部107を具備し、プリンタ103は制御部106、画像処理部109を具備している。各機器は、1394規格に準拠した通信ケーブルを介して接続されている。

【0024】ここで、通信ケーブルには、4ピンケーブルと6ピンケーブルの2種類がある。4ピンケーブルは、データの転送や調停信号の通信に用いられる2組のシールド付きのより対線により構成されている。6ピンケーブルは、2組のより対線と電源供給用のペア線からなる。2組のより対線を用いて伝送されるデータは、D S-L i n k方式により符号化されたデータである。

【0025】次に、図2を用いて本実施例のデジタルインタフェース105の構成について詳細に説明する。デジタルインタフェース105は、機能的に複数のレイヤ（階層）から構成されている。図2において、デジタルインタフェース105は、IEEE1394-1995規格に準拠した通信ケーブル201を介して他の機器のデジタルインタフェース105と接続される。又、デジタルインタフェース105は、1つ以上の通信ポート202を有し、各通信ポート202はハードウェア部に含まれるフィジカル・レイヤ203と接続される。

【0026】図2において、ハードウェア部は、フィジカル・レイヤ203とリンク・レイヤ204とから構成されている。フィジカル・レイヤ203は、他のノードとの物理的、電気的なインタフェース、バスリセットの検出とそれに伴う処理、入出力信号の符号化／復号化、バス使用権の調停等を行う。又、リンク・レイヤ204は、通信パケットの生成、各種の通信パケットの送受信、サイクルタイマの制御等を行なう。又、リンク・レイヤ204は、後述する通信プロトコルにおいて規定するパケットの生成及び送受信の機能を提供する。

【0027】又、図2において、ファームウェア部は、トランザクション・レイヤ205とシリアル・バス・マネージメント206とを含んでいる。トランザクション・レイヤ205は、Asynchronous転送方式を管理し、各種のトランザクション（リード、ライト、ロック）を提供する。

【0028】又、トランザクション・レイヤ205は、後述する通信プロトコルにおいて規定するトランザクションを管理する機能を提供する。シリアル・バス・マネージメント206は、IEEE1212CSR規格に基づいて、自ノードの制御、自ノードの接続状態の管理、自ノードのID情報の管理、シリアルバスネットワークの資源管理を行う機能を提供する。又、シリアル・バス・マネージメント206は、後述する通信プロトコルに関する各種の処理動作を制御する機能を提供する。

【0029】図2に示すハードウェア部及びファームウェア部が実質的に1394インタフェースを構成するのであり、それらの基本構成は、IEEE1394-1

995規格により規定されている。

【0030】又、ソフトウェア部に含まれるアプリケーション・レイヤ207は、使用するアプリケーションソフトによって異なり、どのようなオブジェクトデータをどのように転送するかを制御する。

【0031】後述する本実施例の通信プロトコルは、デジタルインタフェース105を構成するハードウェア部及びファームウェア部の機能を拡張するものであり、ソフトウェア部に対して新規な転送手順を提供するものである。

【0032】上述のデジタルインタフェース105では、電源投入時、新たな機器の接続や切り離し等の接続構成の変化に応じてバスリセットを自動的に行う。ここで、バスリセットとは、通信システムを構成する各機器（以下、ノード）が、今までの認識していた通信システムの接続構成と各機器の通信アドレス（以下、ノードID）とを初期化し、新たな接続構成の再認識と通信アドレスの再設定とを行うため処理である。

【0033】以下、バスリセットの処理手順を簡単に説明する。この手順は、通信システムにおける階層的な接続構成の認識と各ノードに対する物理的な通信アドレスの付与からなる。

【0034】接続構成の認識は、バスリセットの開始後、各ノードが親子関係を宣言し合うことによって実行される。各ノードは、各ノード間の親子関係を決定することにより、通信システムをツリー構造（階層構造）として認識する。尚、各ノード間の親子関係は、通信システムの接続状態や各ノードの機能に依存するため、バスリセット毎に同じ関係になることはない。

【0035】例えば、図1の通信システムにおいて、デジタルインタフェース105では、まず、プリンタ103（以下、ノードD）とDVTR102（以下、ノードC）との間で親子関係を設定する。次に、DVCR104（以下、ノードB）とTV101（以下、ノードA）との間、及びノードCとノードAとの間で親子関係を設定する。

【0036】最終的に全てのノードの親（或いは上位）と認識された機器がルート・ノードとなり、この通信システムのバス使用権の調停を管理する。図1の通信システムでは、ノードAがルート・ノードとなる。

【0037】ルート・ノードの決定後、通信システムを構成する各ノードは、ノードIDの設定を自動的に開始する。ノードIDの設定は、基本的に親ノードがポート番号の若い通信ポートに接続された子ノードに対して物理アドレスの設定を許可し、更にその子ノードが自分の子ノードに対して順番に設定の許可を与えることによって実行される。自己のノードIDを設定したノードは、セルフIDパケットを送出し、自己に付与されたノードIDを他のノードに対して通知する。最終的に全ての子ノードのID設定が終了した後、親ノードは自己のノード

IDを設定する。

【0038】以上の処理を繰り返し実行することによって、ルート・ノードのノードIDが一番最後に設定される。尚、各ノードに割り当てられるノードIDは、各機器の親子関係に依存するため、バスリセット毎に同じノードIDが設定されることはない。

【0039】次に、図1を用いてノードIDの自動設定処理を説明する。尚、以下の説明では、接続構成の認識後、ノードAがルート・ノードとなった場合について説明する。

【0040】図1において、ルート・ノードであるノードAはまず、「ポート1」の通信ポートに接続されているノード、即ちノードBに対してノードIDの設定を許可する。

【0041】ノードBは、自己のノードIDを「#0」に設定し、その結果をセルフIDパケットとして通信システムを構成する全てのノードに対してブロードキャストする。ここで、ブロードキャストとは、所定の情報を不特定多数のノードを宛先として送出することである。

【0042】この結果、全てのノードは、「ノードID「#0」は割当済である」と認識し、次にノードIDの設定を許可されたノードは「#1」を設定する。ノードBの設定後、ノードAは、「ポート2」の通信ポートに接続されているノード、即ちノードCに対してノードIDの設定を許可する。

【0043】ノードCは更に、子ノードの接続されている通信ポートの内、最も若いポート番号の通信ポートから順に設定の許可を与える。つまり、ノードDに対して許可を与え、その許可を受けたノードDがノードID「#1」を設定した後、セルフIDパケットをブロードキャストする。

【0044】ノードDの設定後、ノードCが自己のノードIDを「#3」に設定し、最後にルート・ノードであるノードAが自己のノードIDを「#4」に設定して接続構成の認識を終了する。

【0045】このようなバスリセット処理により、各ノードのデジタルインタフェース105は、通信システムの接続構成の認識と各ノードの通信アドレスの設定とを自動的に行うことができる。そして各ノードは、この上述のノードIDを用いることにより各ノード間の通信を行なうことができる。

【0046】次に、デジタルインタフェース105の具備するデータ転送方式について、図3を用いて説明する。図3の通信システムは、データ転送方式としてIsynchronous 転送モードとAsynchronous転送モードとを具備している。Isochronous 転送モードは、1通信サイクル期間（125 μ s）毎に一定量のパケットの送受信を保証するため、ビデオデータや音声データのリアルタイムな転送に有効である。

【0047】また、Asynchronous転送モードは、制御コ

マンドやファイルデータ等を必要に応じて非同期に送受信する転送モードであり、Isochronous 転送モードに比べて優先順位が低く設定されている。

【0048】図3において、各通信サイクルの始めには、サイクル・スタート・パケット301と呼ばれる各ノードの計時するサイクル時間を調整するための通信パケットが送出される。

【0049】サイクル・スタート・パケット301の転送後、所定の期間がIsochronous 転送モードに設定されている。Isochronous 転送モードでは、Isochronous 転送モードに基づいて転送されるデータの夫々に対してチャネル番号を付すことにより、複数のIsochronous 転送を実行することができる。

【0050】例えば、図3において、DVCR104からIsochronous 転送されるデータ302にチャネル番号「ch0」、DVTR102からIsochronous 転送されるデータ303にチャネル番号「ch1」、TV101からIsochronous 転送されるデータ304にチャネル番号「ch2」が割り当てられている場合、各データは、1通信サイクル期間内において時分割にIsochronous 転送される。

【0051】各Isochronous 転送が終了した後、次のサイクル・スタート・パケット301の転送される期間までがAsynchronous転送に使用される。例えば、図3では、Asynchronous転送に基づくデータ305がDVCR104からプリンタ103に転送される。

【0052】図4は、Asynchronous転送モードを用いた本実施の形態の通信プロトコルの基本構成について説明するシーケンスチャートである。図4において、オブジェクトデータ、例えば静止画像を順次Asynchronous転送するノード、即ちソース402をDVCR104とする。また、ソース402からAsynchronous転送されたオブジェクトデータを受信するノード、即ちディスティネーション403をプリンタ103とする。更に、ソース402とディスティネーション403との間の通信を管理するノード、即ちコントローラ401をTV101とする。

【0053】本実施の形態の通信プロトコルは、3つのフェーズからなっている。第1のフェーズ404は、コネクションフェーズで、コントローラ401は、ディスティネーション403の受信バッファサイズ、後述するディスティネーションオフセット、受信可能か否かを問い合わせ、ディスティネーション403を受信待機状態にセットする。また、コントローラ401は、ソース402からAsynchronous転送されるオブジェクトデータを選択して、ソース402を転送待機状態にセットする。

【0054】第2のフェーズ405は、伝送フェーズで、コントローラ401は、ソース402とディスティネーション403とを制御し、オブジェクトデータを1つ以上のパケットにより順次Asynchronous転送する。

【0055】第3のフェーズ406は、コネクションリリースフェーズで、コントローラ401は、ディスティネーション403の受信バッファを自己の管理下から解放し、同様にソース402の送信バッファを自己の管理下から解放する。

【0056】図5は、ソース402からAsynchronous転送されるオブジェクトデータとディスティネーション403の受信バッファとの関係を説明する図である。ソース402からAsynchronous転送されるオブジェクトデータ501は、コントローラ401から通知されたディスティネーション403の受信バッファサイズに等しい1つ以上のセグメント502に分割される。

【0057】それぞれのセグメント502に含まれるデータは、1つ以上のAsynchronous転送モードに基づく通信パケット503（以下、Asynchronousパケット503）にパケット化され、ソース402からディスティネーション403に順次転送される。

【0058】ディスティネーション403は、ソース402からのAsynchronousパケット503を順次受信し、一時的に受信バッファ504に書き込む。1セグメント分のオブジェクトデータの転送が終了した後、ディスティネーション403は、受信バッファ504に格納された1セグメント分のデータを内部メモリ505に順次書き込む。

【0059】次に、図6は用いて、ディスティネーション403を含む全てのノードの有する受信バッファ504について詳細に説明する。受信バッファ504は、IEEE1212CSR (Control and Status Register Architecture) 規格（又は、ISO/IEC13213:1994規格）に準拠した64ビットのアドレス空間により管理されている。IEEE1212CSR規格とは、シリアルバス向けの制御、管理、アドレス割り振りを規定した規格である。

【0060】図6(a)は、64ビットのアドレスにより表される論理的なメモリ空間である。又、図6(b)は、図6(a)に示すアドレス空間の一部であり、例えば、上位16ビットがFFFF₁₆となるアドレス空間である。受信バッファ504は、図6(b)に示すアドレス空間の一部を使用し、アドレスの下位48ビットを示すディスティネーション・オフセットにより指定される。このディスティネーション・オフセットは、各Asynchronousパケットのヘッダ部により指定される。

【0061】図6(b)において、例えば、00000000₁₆～0000000003FF₁₆は予約された領域であり、実際にオブジェクトデータ501の書き込まれる領域は、アドレスの下位48ビットがFFFF0000400₁₆以降となる領域である。

【0062】（第1の実施の形態）以下、本実施の形態の通信プロトコルを図面に基づいて詳細に説明する。本

発明のデータ伝送フェーズ 405 の流れを図 8 に示す。コネクションフェーズ 404 とコネクションリリースフェーズ 406 は図 4 と同様である。

【0063】本実施の形態において、ソース 402 は、図 5 に示すように、1 つのオブジェクトデータ（例えば、画像データ、音声データ、グラフィックスデータ、テキストデータ等）501 を 1 つ以上のセグメント 502 に分割した後、各セグメント 502 を 1 つ以上の Asynchronous パケット 503 にて Asynchronous 転送する。また、ディスティネーション 403 は、ソース 402 から Asynchronous 転送された 1 つ以上の Asynchronous パケット 503 を受信バッファ 504 に書き込み、1 セグメント 502 毎に内部メモリ 505 に格納する。

【0064】更にコントローラ 401 は、ディスティネーション 403 のバッファサイズの間合せ、ソース 402 から転送されるオブジェクトデータの選択、ソース 402 にて生成されるセグメントのサイズの指定等、ソース 402 とディスティネーション 403 との間の通信を管理する。

【0065】また、本実施の形態の通信プロトコルは、図 4 に示すように、3 つのフェーズ、即ち、コネクションフェーズ、伝送フェーズ、コネクションリリースフェーズから構成されている。

【0066】ここで、本実施の形態におけるコネクションフェーズとコネクションリリースフェーズとは、図 4 に示す第 1 のフェーズ 404、第 3 のフェーズ 406 と同様に実行することができる。従って、本実施の形態では、伝送フェーズについて詳細に説明する。

【0067】図 8 は、本実施の形態の伝送フェーズについて詳細に説明するシーケンスチャートである。図 8 において、コントローラ 401 は、ディスティネーション 403 に対して、いくつかの通信パケットで Asynchronous 転送される 1 セグメントのデータを受信するように指示する（1204）。また、コントローラ 401 は、ソース 402 に対して、オブジェクトデータを 1 つ以上のセグメントに分割し、各セグメントをいくつかの通信パケットで Asynchronous 転送するように指示する（1205）。

【0068】ここで、コントローラ 401 からソース 402 に転送されるコマンドの構成を図 8 を用いて説明する。このコマンドは、例えば、ソース 402 に 1 セグメントの転送の開始を指示するコマンド（以下、転送開始コマンド）であり、Asynchronous 転送モードにより転送される。

【0069】図 7 において、最初のフィールド 801 には、転送の開始等を指示するコマンドデータが格納される。フィールド 802 には、送信するセグメントの順番を示すセグメントナンバーが格納される。フィールド 803 には、ディスティネーション 403 のノード ID が格納される。

【0070】フィールド 804 には、ディスティネーション 403 の具備する受信バッファ 504 の先頭アドレスが格納される。フィールド 805 には、ディスティネーション 403 の具備する受信バッファのサイズ、つまり 1 セグメントのサイズ情報が格納される。フィールド 806 には、ディスティネーション 403 の受信可能な通信パケットの最大サイズ情報が格納される。フィールド 807 には、各種のステータス情報等が格納される。

【0071】また、図 7 において、フィールド 807 の所定の領域には、再送識別ビットを格納する領域 808 が設定されている。ソース 402 は、この領域 808 を読み出すことによって、通常の転送処理を行うか、再送処理を行うかを判断する。例えば、コントローラ 401 が、ソース 402 に対して通常のセグメントの転送を指示する場合、この領域 808 には“0”が格納される。

【0072】第 1 の実施の形態において、転送開始コマンドを受信したソース 402 は、フィールド 804 に格納された受信バッファ 504 の先頭アドレスの値を所定の内部レジスタに格納するように構成されている。ここで、内部レジスタは、各機器の具備するデジタルインタフェース 105 或いは各機器の動作を制御する制御部 106（図 1 参照）に含まれている。

【0073】図 8 において、コントローラ 401 からの指示後、ソース 402 は、1 セグメント 502 を 1 つ以上の Asynchronous パケット 503 にパケットサイズし、各 Asynchronous パケット 503 をディスティネーション 403 へ順次転送する（706）。

【0074】ここで、各 Asynchronous パケット 503 には、ディスティネーション 403 の具備する受信バッファ 504 の所定の領域を指定するアドレス（ディスティネーションオフセットアドレス）が格納されている。例えば、あるセグメントの最初の Asynchronous パケット 503 には、コントローラ 401 により通知された受信バッファ 504 の先頭アドレスが格納されている。また、それ以降の Asynchronous パケットには、その受信バッファ 504 の所定の領域を順次指定するオフセットアドレスが格納される。

【0075】あるセグメント 502 の転送中にバスリセット 707 が生じた場合、そのソース 402 はそのセグメントの転送を一時中断する。ディスティネーション 403 は、そのセグメントの受信を中断すると共に、バスリセットが発生する前に正常に受信された最後の Asynchronous パケットに含まれるオフセットアドレスを上記の内部レジスタに格納する。また、ディスティネーション 403 は、受信バッファ 504 に格納されたデータ（即ち、途中まで転送されたセグメント）を廃棄せず、そのまま保持する。

【0076】バスリセットに伴う処理が終了した後、コントローラ 401 は、ソース 402 とディスティネーション 403 のノード ID が変化したか否かを調べる。そ

のコントローラ 401 は、ディスティネーション 403 に対して、正常に受信した最後のパケットのオフセットアドレスを問い合わせるとともに、受信動作の再開を指示する (1208)。これに対して、ディスティネーション 403 は、内部レジスタに格納しておいたオフセットアドレスをコントローラ 401 に知らせる (1209)。

【0077】コントローラ 401 は、ディスティネーション 403 から知らされたオフセットアドレスをソース 402 に知らせるとともに、送信の再開を指示する (1210)。このときコントローラ 401 から送られるコマンドのステータスフィールド 807 内の再送識別ビット 808 は、セグメント伝送の再開を指示する “1” になっている。また、このコマンドフィールド 804 には、ディスティネーション 403 から知らされたバッファのオフセットアドレスが格納されている。

【0078】ソース 402 は、セグメントの中から再送を開始するデータを選択する。これは、最初の送信コマンドを受け付けたときに内部レジスタに格納しておいたディスティネーション 403 の受信バッファの先頭アドレスと、再送コマンドのフィールド 804 内の値との差をとることで識別できる。

【0079】例えば、図 7 の通信パケットの構成説明図に示すように、最初の送信コマンドを受け付けたときに内部レジスタに格納しておいたディスティネーション 403 の受信バッファの先頭アドレスの下位 16bit が 0E00h、再送コマンドのフィールド 804 内のオフセットアドレスの下位 16bit が 0E04h であった場合は、ソース 402 は、バスリセットで伝送を中断したセグメントデータの 5 Byte 目のデータ 901 から送信を再開する (1215)。

【0080】そして、このセグメントの伝送が終了した後、通常通りソース 402 はコントローラ 401 から指示されたセグメントの送信完了をコントローラ 401 に報告する (1211)。また、ディスティネーション 403 は、そのセグメントの受信完了をコントローラ 401 に報告する (1212)。

【0081】上述したセグメントの伝送が終了した後、コントローラ 401 は、次のセグメントの受信をディスティネーション 403 に指示するとともに (1213)、次のセグメントの送信をソース 402 に指示する (1214)。このとき、コマンドのフィールド 804 はディスティネーション 403 の持つバッファの先頭アドレスになっており、ステータスフィールド 807 内にある再送識別ビット 808 の値は、通常のセグメント伝送であることを示す “0” になっている。以上の処理を各セグメント毎に繰り返し行うことによって、1 オブジェクトデータを効率よく、確実に転送することができる。

【0082】このように、本実施形態のデータ通信シス

テムは、バスリセットが発生した場合にも各セグメントの伝送をまるまる最初からやり直す必要がなく、再送データの無駄をなくすることができる。また、ディスティネーションのバッファサイズを小さくしなくても良いので、各セグメント以外の通信が多くなってしまいうことなく、バスのトラフィックの増加を抑制して伝送効率をあげることができる。

【0083】なお、前記ソース 402 は、前述の内部レジスタに格納されたディスティネーション 403 の具備する受信バッファ 504 の先頭アドレスの値と、ディスティネーション 403 から通知されたオフセットアドレスの値とを比較し、その差をとることにより転送を開始すべきデータを識別している。

【0084】例えば、図 9 に示すように、内部レジスタに格納されている受信バッファ 504 の先頭アドレスの下位 16bit が「0E00h」、前述のオフセットアドレスの下位 16bit が「0E04h」であった場合、ソース 402 は、バスリセットにより転送の中断されたセグメントの内、5 Byte 目のデータ 901 から Asynchronous 転送を再開する。

【0085】この 1 セグメントデータの Asynchronous 転送が完了した後、ソースは、転送の完了をコントローラ 401 に報告する。また、ディスティネーション 403 も同様に、1 セグメントデータの受信が完了したことをコントローラ 401 に報告する。

【0086】(本発明の他の実施形態) 本発明は複数の機器 (例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等) から構成されるシステムに適用しても 1 つの機器 (例えば、複写機、ファクシミリ装置) からなる装置に適用しても良い。

【0087】また、上述した実施形態の機能を実現するべく各種のデバイスを動作させるように、該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに対し、上記実施形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ (CPU あるいは MPU) に格納されたプログラムに従って上記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0088】また、この場合、上記ソフトウェアのプログラムコード自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM 等を用いることができる。

【0089】また、コンピュータが供給されたプログラ

ムコードを実行することにより、上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等の共同して上述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0090】さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

【0091】

【発明の効果】本発明は上述したように、本発明によれば、ソースとディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラが、バスリセットに応じてオフセットアドレスをソースに送信し、ソースが該オフセットアドレスに基づいて情報データの送信を再開するようにしたので、バスリセットによりセグメントの伝送が中断された場合に、その後当該中断されたセグメントの伝送を再開する際の再送データの無駄をなくすることができるとともに、バスのトラフィックの増加を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態の通信システムの構成を示すプロ

ック図である。

【図2】本実施の形態の1394インタフェースの構成を示す図である。

【図3】1394インタフェースの有する転送方式を説明する図である。

【図4】本実施の形態の通信プロトコルの基本手順を説明するシーケンスチャートである。

【図5】オブジェクトデータの転送モデルを説明する図である。

【図6】各ノードの有するアドレス空間を説明する図である。

【図7】コントローラからソースに転送される通信パケットの構成を示す図である。

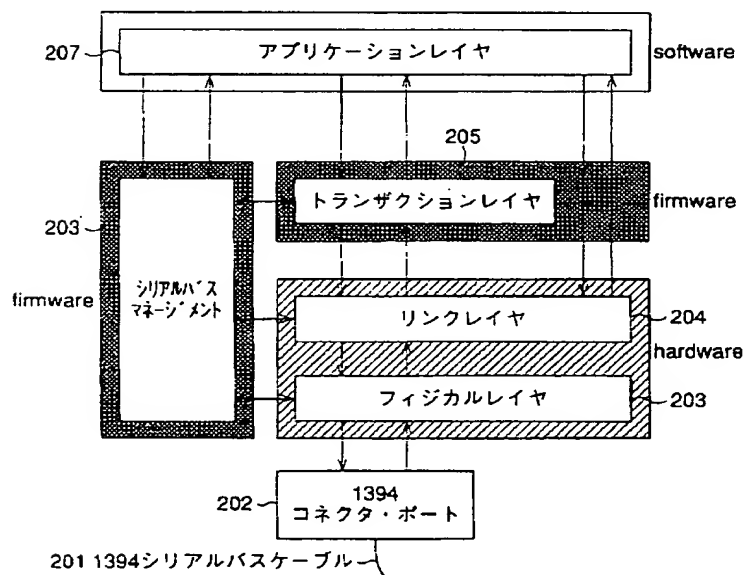
【図8】本実施の形態の通信プロトコルを説明するシーケンスチャートである。

【図9】ソースの具備する内部アドレスを説明する図である。

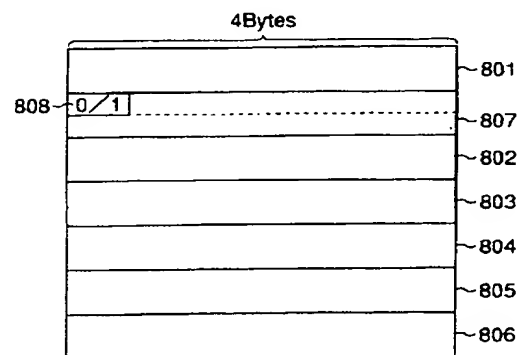
【符号の説明】

101 TV
102 DVTR
103 プリンタ
104 DVC R
105 デジタルインタフェース
106 制御部
107 信号処理部
401 コントローラ
402 ソース
403 ディスティネーション

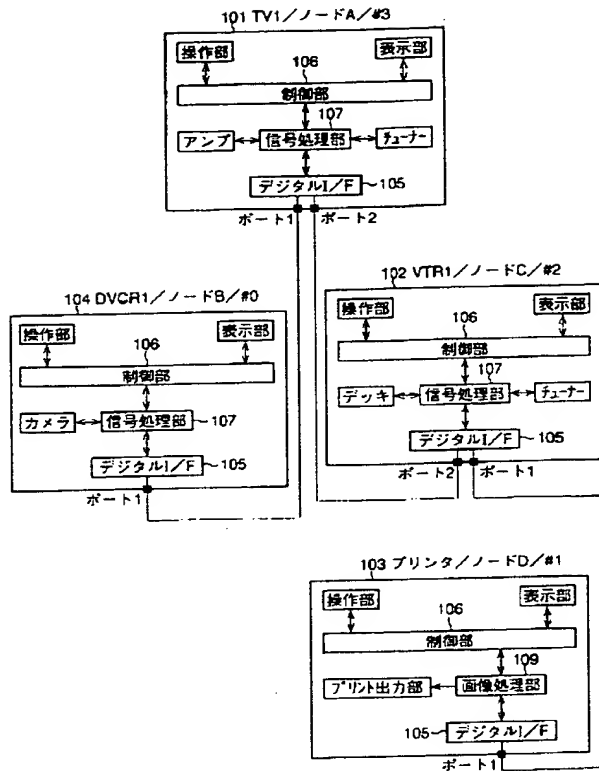
【図2】



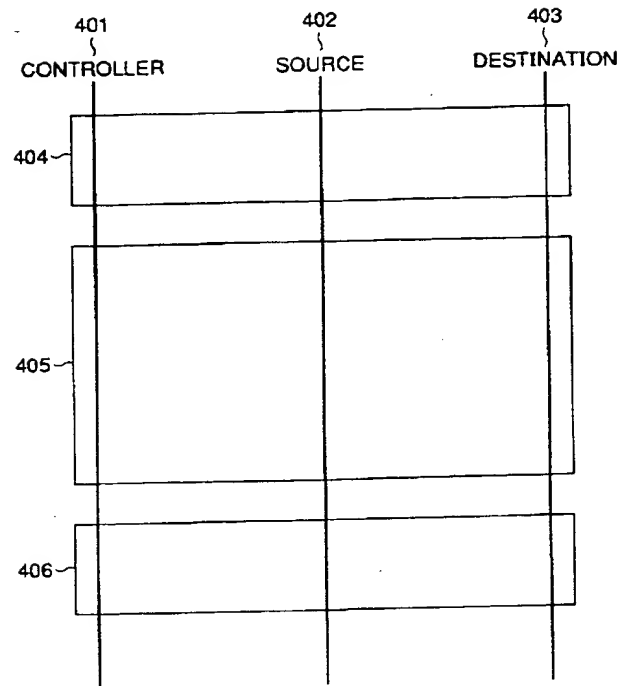
【図7】



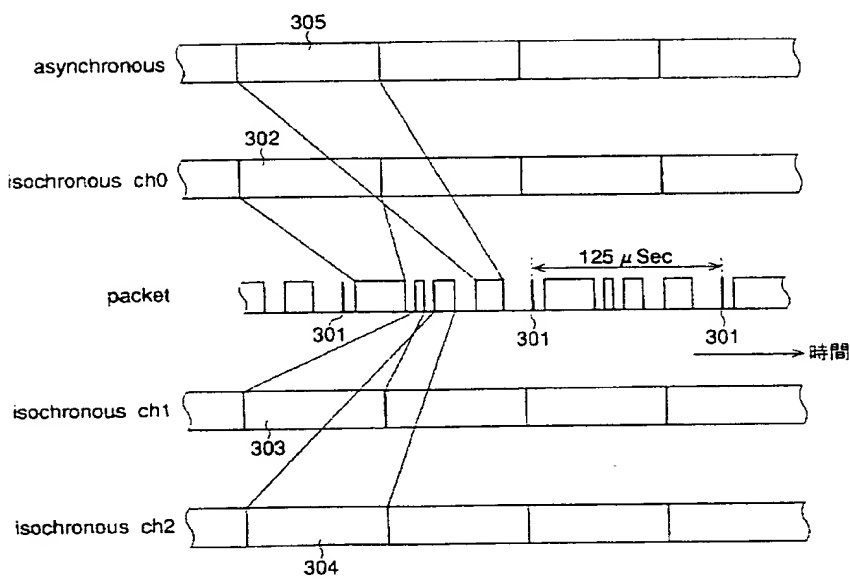
【図 1】



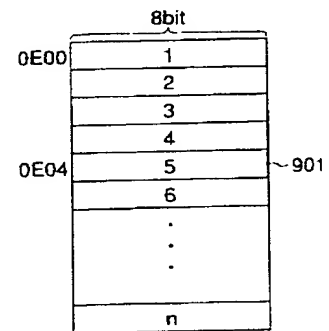
【図 4】



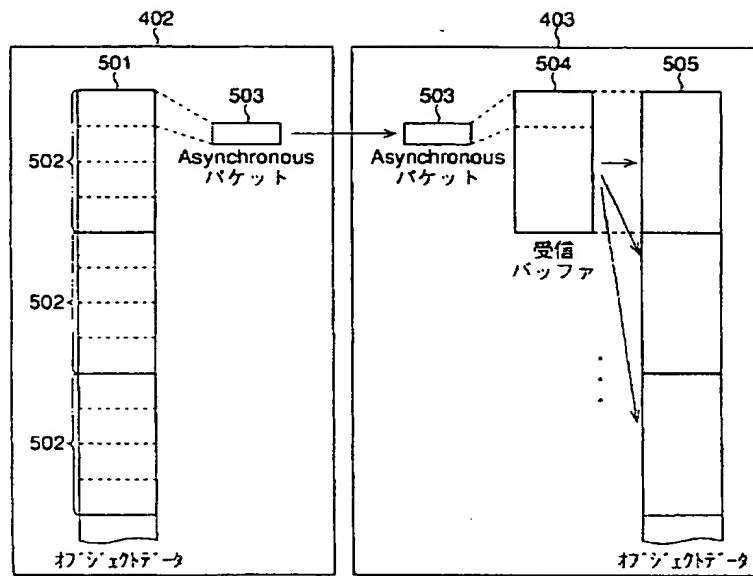
【図 3】



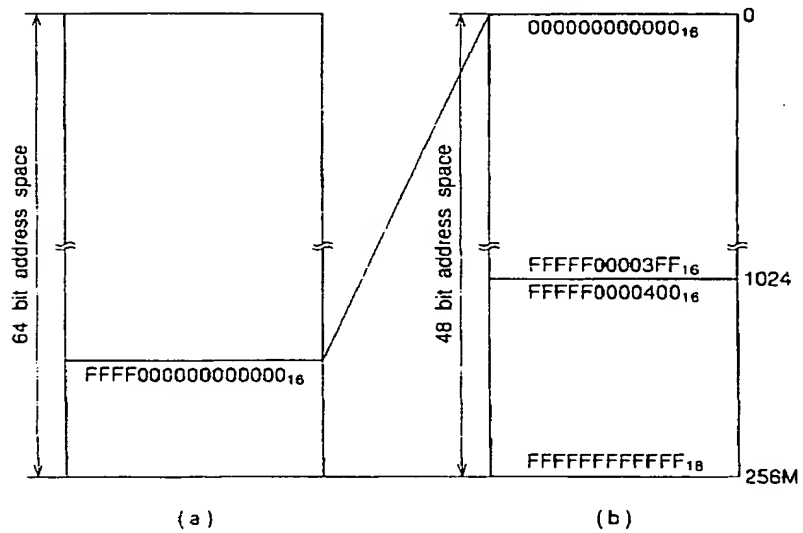
【図 9】



【図 5】



【図 6】



【図 8】

